Wilfried Bos & Christian Tarnai (Hrsg.)

Computerunterstützte Inhaltsanalyse in den Empirischen Sozialwissenschaften
Theorie - Anwendung - Software



Waxmann Münster / New York
München / Berlin

Bernhard Bierschenk, Inger Bierschenk & Helge Helmersson

Die Ökologie des Sprachraums

1 Einleitung

Dieser Beitrag stellt im wesentlichen eine Verschmelzung wichtiger Teile drei verschiedener Berichte dar (Bierschenk, 1993c; Bierschenk, 1992b; Helmersson, 1992), weshalb auf Literaturhinweise im Text weitgehend verzichtet wird. Die übrigen Referenzen weisen auf einige Schriften hin, die einen zusammengefaßten Überblick über eine Theorie- und Methodenentwicklung geben, die sich auf Textdynamik und Textverhalten bezieht. Langjährig wurde über theoretische und experimentelle Resultate in der Schriftenreihe "Kognitionsvetenskaplig forskning - Cognitive Science Research" (ISSN-0281-9864) berichtet. Der interessierte Leser kann einschlägige Berichte durch den Microfiche Service des ERIC Informationssystems beziehen. Das Hauptcharakteristikum des in diesen Berichten dargestellten Ansatzes besteht darin, daß er einzig und allein mit Diskontinuitäten als zuverlässigen Beobachtungen arbeitet. Wie der Bericht aufgebaut ist und was seine wichtigsten ökologischen Annahmen sind, wird in operationalisierter Form auf dem Hintergrund eines Systems von Computerprogrammen widergespiegelt. Da die Herausbildung einer umgebungsorientierten Perspektive von evolutionären Prozessen, Bifurkationen und Instabilitäten abhängig ist, wird gezeigt, wie verschiedene kontextabhängige Strukturen und Substrukturen etabliert und voneinander abgegrenzt werden können. Die Signifikanz des ökologischen Ansatzes in seiner Bewältigung von Komplexitätsproblemen wird schließlich modellorientierend und topologisch mit ausdrücklicher Referenz zu den wohlbekannten "Visual Cliff"-Experimenten von Gibson & Walk (1960) demonstriert.

2 Der Sprachraum

Grundannahme des darzustellenden Ansatzes ist es, daß die Produktion von Text ein natürliches und kontextsensitives Phänomen ist, dessen Entwicklung durch eine organische Dynamik gesteuert wird, die sich nicht von der inneren Dynamik anderer lebender Systeme unterscheidet. Diese Dynamik wird durch den Sprachmechanismus zugänglich. Mit dessen Hilfe läßt sich Sprachraum in eine lineare textliche Repräsentation transformieren. Aufgrund von Sprachkonventionen verläuft nämlich die Textproduktion an der Oberfläche linear. Das bedeutet aber keineswegs, daß sich dessen innere Dynamik durch gewöhnliche Frequenzbestimmungen oder Relationsindikatoren messen läßt, da eine solche Erfassung seine Materialisierung voraussetzen würde. Das Neue in dieser Entwicklung ist es, daß sich sowohl der *verbale Fluß* als auch der *Informationsfluß* in einer Textproduktion erfassen lassen. Im folgenden soll dargestellt werden, wie beide Flüsse durch eine Analyse über Niveaus miteinander verbunden werden können.

2.1 Ökologische Ausgangspunkte

Ausgangspunkt für die Formation eines Sprachraums ist eine ökologische Perzeptions-Handlungs-Theorie. Der Messung des Raums liegt ein Modell zugrunde, das die Energie berücksichtigt, die während der Textproduktion investiert wurde. Generierter verbaler Fluß ist in diesem Prozeß mit der *Agenten*-Komponente (A) des Modells verknüpft. Der Informationsfluß dagegen ist mit der *Objekt*-Komponente (O) assoziiert. Beide Komponenten sind durch die *Bewegungs- oder Handlungs*-Komponente (a) koordiniert. In der Formation des Sprachraums gestalten sich die Koordinaten unterschiedlich. Die Differenzierung ist nämlich von den Intervallen abhängig, mit denen Objekte während des Produktionsprozesses eingeführt werden. Unterschiedliche Gradienten definieren die Variablen, die mit der O-Komponente verknüpft sind. "Gesichtspunkte" sind zum Beispiel Variablen der *Figur*-Komponente, die eine Subkomponente der O-Komponente ist. Die Figurkomponente repräsentiert die fokalen Punkte, die sich durch relativ kurze Abstände zwischen den Beobachtungspunkten charakterisieren lassen. Eine andere Subkomponente ist die *Grund*-Komponente, deren Variablen die "Standpunkte" sind. Deren Aufgabe ist es, die Textproduktion in der Realität zu verankern. Gemeinsam formen Figur und Grund die Koordinate der ökologischen Basis des Systems, in welchem sich ein Text entwickeln kann. Zusätzliche Komponenten sind *Mittel* mit "Hilfspunkten" als Variablen und *Ziel* mit "Setzpunkten" als Variablen. Beide tragen zur Unterstützung oder Motivation einer Handlung bei.

2.2 Reversible und irreversible Flüsse

Beobachtete Irreversibilität im fließenden Objekt und in der Verlagerung von Objektgewichten auf die Agentenseite sind der Grund für die Einführung einiger Begrenzungen in der Funktionsweise. Im Fluß begrenzen Objekte höchster Rangordnung die Bestimmung des Flusses in fallender Ordnung. Eine weitere Begrenzung gilt der P-Wechslung durch passive Verben. P-Wechslung bedeutet, daß der Agent (X_p) im Raum lokalisiert ist, was dem Objekt eine Reversibilität aufzwingt. Dies bringt mit sich, daß das Objekt seine funktionelle Position wechselt.

Der funktionale Satz. Text schreibt sich selbst in Übereinstimmung mit begrenzten Zyklen. Diese kontrollieren die Diskontinuitäten und Veränderungen im verbalen Fluß. Durch die Bestimmung einer Zeiteinheit, die im gegebenen Kontext eine Periode darstellt, etablieren uhrengleiche zyklische und rekursive algorithmische Prozesse ein dynamisches Regime. Es ist also zu erwarten, daß sich Bedingungen für eine dynamische Maschine in der Sprache abzeichnen. Durch Abgrenzungen, die mit Hilfe von Satzmarkören (z.B. Komma) angezeigt werden, lassen sich funktionell arbeitende Sätze nachweisen. In diesen wirkt das Verb als funktionale Konstante, die die Agentenseite mit der Objektseite koordiniert. Der Schritt, der durch ein Verb angezeigt wird, wird folglich mit einem *funktionalen Satz* gleichgesetzt. Die einfache Hauptregel für die Etablierung der Richtung zwischen der A- und O-Komponente ist die textliche Manifestation der a-Komponente. Die Gegenwart von (a) bedeutet die

funktionale Gegenwart einer A-Variablen und zumindest einer O-Variablen. Zusammen bilden sie den funktionalen Satz, der einen Schritt im System markiert. Eine potentielle Transformation tritt immer dann ein, wenn das System in einer bestimmten Periode einen Start oder Re-Start in der Bearbeitung eines funktionalen Satzes unternimmt. Im ersten Fall konnte ein Agent nicht identifiziert werden. Im zweiten Fall konnte das Verb keinen P-Wechsel verursachen. Diese Bedingung wird durch ein Endungsregister kontrolliert. Die erste Bedingung hat ihrerseits zwei Alternativen. Der Satzmarkör kann eine leere Spur vor dem Verb öffnen, das heißt, es kann keine *Graphemserie* ("Strang") zwischen Satzmarkör und Verb gefunden werden. Die andere Alternative impliziert, daß eine Präposition (= Richtungsweiser) in Initialposition die Spur schließt. In diesem Fall entdeckt das System einen Strang zwischen Richtungsweiser und Verb. Das System setzt in beiden Fällen den transformierten Agenten (X_a) in die leere Spur ein. Der funktionale Satz bereitet die Bedingungen für eine Entfaltung des Sprachraums vor, der funktional und nicht etwa geometrisch ist. Der funktionale Satz ist ein Markör für Elastizität.

Die AaO-Maschine. Die zentralen Eigenschaften dieser Maschine als Transportmechanismus machen es möglich, daß unabhängig von den Eigenheiten der Maschine selbst, ökologische Informationen aufgefangen werden können. Mit Bezug auf die komplementäre Rolle der A- und O-Komponente sind folgende grundlegende Bewegungen erlaubt:

1. Satzmarköre steuern ein iteratives Verfahren, das Stränge auswechselt.
2. Platzhalter (= Dummies) für den Agenten (A) und das Objekt (O) werden durch Stränge ersetzt.
3. Die Dummies für Agenten werden durch einen Vorwärts- oder Abwärtsschwung ausgetauscht.
4. Die Dummies für Objekte werden durch einen Rückwärts- oder Aufwärtsschwung ausgetauscht.
5. Pendelnde Abwärts- und Aufwärtsschwünge leisten diesen Austausch in Übereinstimmung mit "begrenzten Zyklen".
6. Durch die Art und Weise, wie ein begrenzter Zyklus wirkt, werden die Diskontinuitäten und Veränderungen im verbalen Fluß kontrolliert.
7. Uhrengleiche und rekursive algorithmische Verfahren etablieren ein dynamisches Regime.

2.3 Die perspektivische Textanalyse im Überblick

Die grundlegenden Prinzipien der perspektivischen Textanalyse sind in das PC-System PERTEX implementiert worden. Die folgende Beschreibung konzentriert sich auf eine Darstellung einiger der wichtigsten Schritte in der Textbearbeitung mit PERTEX, ohne jedoch auf technische Details des Systementwurfs und der Programmierung einzugehen. Jeder Schritt wird zuerst in allgemeinen Begriffen beschrieben und danach an einem illustrativen Beispiel erläutert. Es versteht sich von selbst, daß in diesem Zusammenhang die Mannigfaltigkeit der Schirmbilder und Wahlmöglichkeiten

der einzelnen Parameter von untergeordneter Bedeutung sein müssen. In einer integrierten Textbearbeitung hat der Anwender des Systems selbstverständlich Zugang zu allen notwendigen Schritten und Kontrolle über deren Ausführung. Außerdem kann er jederzeit und auf jeder Bearbeitungsstufe den Prozeß von Neuem beginnen. Der Aufbau von PERTEX realisiert folgende Schritte:

1. Zuteilung von Codes anhand von Schlüsselwörtern für Verb, Präposition, und Satzmarkör. PERTEX arbeitet mit einem größeren Register für das Verb und einigen sehr kleinen Registern für die übrigen Schlüssel. Die Routinen zur Identifkation dieser Schlüssel sind natürlich von der jeweiligen Sprache abhängig.
2. Berechnung und automatische Zuteilung von Codes zu Blöcken in Übereinstimmung mit der AaO-Maschine. Ein Block konstituiert sich sobald ein Verb, d.h. die a-Komponente, im AaO-Paradigma zugänglich ist. Ein Block ist immer dann vollständig, wenn sich sowohl eine A-Komponente als auch eine O-Komponente realisiert. Die O-Komponente differenziert sich durch die im Text angewandten Präpositionen. Die Grenzen eines Blocks werden durch Satzmarköre, wie zum Beispiel Komma und Punkt, angegeben.
3. Supplieren von A- und O-Dummies. In fließendem Text sind die Variablen der A- und O-Komponente hin und wieder ausgelassen. Alle impliziten Hinweise auf die ausgelassenen Variablen oder die von diesen ausgehenden Hinweise werden in diesem Schritt explizit gemacht. Darüber hinausgehend kann PERTEX auch verschiedene Formen impliziter Selbstreferenz hantieren.
4. Generieren von (A/O)-Matrizen. Die Koordination von (A) und (O) im Rahmen eines Blocks ist ein Eckpfeiler des Verfahrens. Alle unikalen Verknüpfungen zwischen den A- und O-Variablen, die in einem Text aufgetreten sind, werden in diesem Schritt in unterschiedlichen binären Matrizen zusammengefaßt.
5. Clustern von (A/O)-Matrizen. Das Clusterverfahren, das von Ward (1963) entwickelt wurde, bildet das Fundament für die numerische Taxonomie eines Texts. Indem die O-Reihen in einer (A/O)-Matrix mit den A's als Variablen gruppiert werden, lassen sich strukturelle Relationen der Objekte extrahieren. Wird diese Matrix transponiert, können die A-Reihen anhand der O-Variablen gruppiert werden, was es möglich macht, daß die strukturellen Relationen der Perspektivierung der Objekte durch den Textproduzenten extrahiert werden können.
6. Topologische Repräsentation des Clusterbaums. Vom Anwender wird erwartet, daß er Signifikanzniveaus bestimmen kann. PERTEX bietet nicht nur ESS-Werte an, sondern auch verschiedene t-Tests zur Bestimmung des Schnitts im Baum. Dieser bestimmt die Anzahl der Cluster und die Textinhalte der Cluster werden zur Benennung angeboten.
7. Die Cluster werden in Übereinstimmung mit ihrer hierarchischen Ordnung organisiert. Dieses Verfahren führt schließlich zu einer Synthese, die in der Wurzel des Clusterbaums endet. Der Prozeß der Synthese durchläuft dabei von Zustand zu Zustand einen transformativen Prozeß.

2.4 Import und Export von Textmengen

Notwendiges Bindeglied zur Erfassung einer Struktur ist die *Textur* einer Serie von Strängen. Eine nähere Prüfung einer undifferenzierten Menge von Strängen zeigt, daß sie sich aus alphanumerischen *Graphemen* und Verbindungsgraphemen einschließlich Leerstellen zusammensetzt. Eine bildliche Darstellung eines Eingangstexts kann zum Beispiel die Form annehmen, die in Abbildung 1 symbolisch dargestellt wird.

Abb. 1: Symbolische Repräsentation der Texteingabe.

Zeile	Etikett	Text
1	Fall	.xxx xx xxxxxx xxx xxxx xxxx xx xxx xxxxxx xxxxx,
2		xxxxxxxx xx xxx xxx xxxxxxx, xxx xx xx xxxxxxxxx
3		xxxxxx xx xxxx, xxxxxx xxxx xxxxx xxxx xxx xxxxx
4		xxxxx.

Das alphabetische Graphem 'x' wird in Abbildung 1 angewandt, um die unterschiedlichsten Textvariationen darstellen zu können. Ein Text kann sowohl von einem Textfile importiert oder zu einem externen File exportiert werden. Mit Hilfe eines "Editors" können importierte Textmengen auch verändert werden. In der Bearbeitung der Muster von Strängen helfen verschiedene Etiketten, zum Beispiel 'Fall'. Jede Zeile hat eine laufende Nummer (1, 2, 3). Diese Numerierung kann in der Auffindung bestimmter Muster angewandt werden. Unter dem Etikett können Aufteilungen eingeführt werden, die es erlauben, zu einem späteren Zeitpunkt selektive Bearbeitungen vorzunehmen. Sollten sich zum Beispiel die Muster einer Textmenge auf die Diskussionsbeiträge mehrerer Personen beziehen, können Bezeichnungen eingeführt werden, die es ermöglichen, den Text eines bestimmten Sprechers separat zu bearbeiten.

2.5 Identifizierung von Mustern in einer Textmenge

Typisch für den Mechanismus der Textproduktion ist das Wiederkehren von Verbindungsgraphemen als Indikatoren von Intervallen in Sprache oder Schrift. Graphem (.) markiert eine Periode in der Produktion von Strängen. In gleicher Weise geben (?) und (!) eine Produktionsperiode an. Die Brechung einer solchen Periode wird durch das Graphem (,) hervorgerufen. Grapheme mit gleicher Funktion sind (:), (;) und (-). Aber auch die Graphemstränge ('und', 'wenn', 'welche' etc.) können eine solche fraktionierende Eigenschaft haben. In der schriftlichen Produktion bestimmen unter anderem Regeln und Konventionen, wie zum Beispiel das Komma (,) in der Gruppierung von Strängen angewandt werden sollte. Doch die Art und Weise, wie dies geschieht, unterscheidet sich von Produzent zu Produzent gleicher Sprache und zwischen Sprachen. Aus diesem Grunde kann die Anwesenheit eines Satzmarkörs indizieren, in welchem Ausmaß Energie in einem bestimmten Intervall investiert wurde. Im allgemeinen bedeutet das, daß Marköre für Energiepausen unterschiedlicher Länge

existieren. Diese Pausen können entweder durch ein Graphem oder einen Graphemstrang oder eine Kombination beider markiert sein. Abbildung 2 macht das deutlich.

Abb. 2: Gemeinsames Auftreten schwedischer Satzmarköre.

Zeile	Etikett	Text
1	Fall	.När xx xxxxxx xxx xxxx xxxx xx xxx xxxxxx xxxxx,
2		xxxxxxxx xx xxx xxx xxxxxxx, som om xx xxxxxxxxxx
3		xxxxxx xx xxxx, vilket xxxx xxxxx xxxx xxx xxxxx
4		xxxxx.

Falls mehr als drei (3) Marköre, wie in Zeile 2, aufeinander folgend auftreten, wird deren Erscheinen als eine längere Pause aufgefaßt, was einem Punkt (.) gleichkommt.

Der Textur einer Textmenge kann damit eine erste Bestimmung gegeben werden. Bis auf weiteres ist sie identisch mit den geometrischen Eigenschaften und der kinetischen Ordnung der ausgelegten Stränge. Ein Algorithmus für die Erkennung von Mustern hilft in der sukzessiven Markierung der Grenzen. In diesem Prozeß kann mit einem sehr kleinen Register gearbeitet werden, da die Stränge mit Grenzeigenschaften ein geschlossenes System bilden. Deren produktive oder energetische Eigenschaft charakterisiert Sprache als selbstorganisierendes System, was im Hinblick auf den Informationsfluß im System offen ist.

2.6 Bestimmung der Länge eines Texts

Wie alle intentionalen Bewegungen überhaupt ist auch der textliche Modus rhythmisch. Diese Behauptung stellt die Basis für eine Operationalisierung des mechanischen Prinzips zur Feststellung der Textlänge dar. Länge ist mit der Dynamik pro Zeiteinheit verknüpft. Sie sollte deswegen als eine Verlängerung von Bewegungen verstanden werden. Die rhythmischen Bewegungen in der Textproduktion verlaufen jedoch nicht linear, sondern vielmehr pendular. In Kugler & Turvey (1987) wurde demonstriert, daß das Bewegungssystem des menschlichen Körpers in Übereinstimmung mit Naturgesetzen operiert. Aus diesem Grunde ist anzunehmen, daß mit aller Wahrscheinlichkeit keine prinzipiellen Unterschiede zwischen verschiedenen Lokomotionsschemata, wie zum Beispiel Gehen und Schreiben, existieren.

Die Beine und Arme, Gelenke und Muskeln sind dynamisch koordiniert, um eine körperliche Bewegung in Gang setzen, halten und sie beenden zu können. In entsprechender Weise generiert der Körper Energie, um eine bestimmte Entfernung zurücklegen zu können. Zuviel an investierter Arbeit resultiert gewöhnlich in einer ernsthaften Überspannung oder Verlagerung. Normalerweise befinden sich jedoch die einzelnen Teile in harmonischer Zusammenarbeit, was die Formation von Bewegungen in eine Handlung zur Folge hat. Die Dynamik in diesen Bewegungen ist eng mit Intentionalität verbunden. Hierbei ist es in erster Linie nicht so sehr die Frage, ob und wie ein

bestimmtes Ziel erreicht werden kann, da ein solches weder bekannt zu sein braucht noch vorstellbar sein muß. Intentionalität bezieht sich auf das innere Potential eines lebenden Systems, das auf eine Selbstrealisierung hin strebt, was seinerseits Selbstreferenz manifest macht. Dieses Streben wird als rhythmische Bewegung über Zeit hin erkenntlich. Folglich gibt es Intervalle, in welchen dieser Mechanismus eine produktive Arbeit leistet. In anderen Intervallen besteht die geleistete Arbeit dagegen aus Reproduktion, was einen Wortschwall erzeugt. Für die Analyse bedeutet dieser Umstand, daß die Menge der selbstreferierenden Ausdrücke ein Maß für dessen Länge ist.

Im Gehen bestimmt der Modus begrenzter und wiederkehrender Zyklen die körperliche Bewegung der Beine und Arme. Der "biologische Kunstgriff", der diesen pendularen Mechanismus möglich macht, ist ein sich dynamisch verhaltender *Verteilungspunkt*. Dem entspricht in der Sprache das Verb. In Konsequenz mit dieser Behauptung kann ein Intervall, das kein Verb enthält, auch keine Bewegung ausdrücken und damit der Analyse irgend etwas Neues zuführen. Selbstreferenz manifestiert sich immer dann, wenn ein Verb zwischen zwei markierten Grenzen erkennbar wird. Damit ist die Bedingung für das Schwingen eines Pendels gegeben. Folgerichtig fordert die Aufeinanderfolge von zwei Verben ihre Abgrenzung durch die Einführung eines Markörs. Dieser bestimmt die pendulare Ordnung. Durch diese Maßnahme kann zu einem späteren Zeitpunkt die Elastizität des Systems berechnet werden.

Die Mustererkennung geschieht in der Bearbeitung des Verbs mit dem Ausgangspunkt in dessen Stamm und Beugungsendungen. Diese bestimmen das Verb als einen einfachen und finiten oder infiniten Strang. Für alle praktischen Zwecke sind gegenwärtig zwei Register operativ und eins im Aufbau. Das erste bezieht sich auf Schwedisch und enthält ungefähr 5000 Muster. Das zweite wurde für Englisch entwickelt und besteht aus 6000 Mustern. Im Aufbau ist ein Register für Deutsch, das gegenwärtig ungefähr 3000 Muster enthält. Mit rudimentären sprachspezifischen Registern für Dänisch, Französisch, Italienisch und Lateinisch wurden Analysen durchgeführt. Es ist natürlich auch möglich, ohne die Angabe einer Sprache und damit ohne Unterstützung eines Verbregisters Codes den Strängen zuzuteilen. Abbildung 3 verdeutlicht den Schritt der Mustererkennung.

Abb. 3: Identifizierung des Verbs.

Zeile	Etikett	Text
1	Fall	.När xx befann xxx xxxx xxxx xx xxx xxxxxx xxxxx,
2		sträckte xx xxx xxx xxxxxxx, som om xx förväntade
3		xxxxxx ta xxxx, vilket xxxx hände xxxx xxx xxxxx
4		xxxxx.

Dieses Verfahren bringt folgende wichtige Effekte mit sich. Aus grammatischer Sicht gesehen ist die finite Verbform (Zeile 1, 2, 3) die einzige Form, die einen Satz konstituiert. Im AaO-Modell ist das nicht der Fall. In diesem wird die Nominalisierung des infiniten Verbs mit der Absicht aufgelöst, hinter die Intentionalität zu kommen. Die semantische Bedeutung des Verbs ist hierbei völlig irrelevant, weshalb auch

bis auf weiteres keine Übersetzung angeboten wird. Das Verb ist als eine funktionale Konstante definiert worden, die die intentionalen und orientierenden Komponenten eines Texts koordiniert.

Transponierung und Zuteilung von Codes. In der Phase der Mustererkennung und Zuteilung der Codes wird laufender Text transponiert, was in Abbildung 4 dargestellt ist.

Abb. 4: Organisierung der Codes und des Texts in Kolonnen.

Codes		Text
00		.
01		När
		xx
	40a	befann
		xxx
		xxxx
		xxxx
		xx
		xxx
		xxxxxx
		xxxxx
01		,

Mustererkennung und die Verknüpfung von identifizierten Mustern mit Codes geschieht mit Ausgangspunkt in einem Referenzrahmen, der festlegt, daß alle Verbindungen im Prinzip Codes zwischen (00-09) erhalten können, während das Verb immer Code (40) erhält.

2.7 Bestimmung des Textagenten

Koordination fordert Intentionalität. Die Modellkomponente für Intentionalität ist die A-Komponente. Der Textproduzent repräsentiert sich selbst in jedem Schritt, den er im Schreibprozeß vornimmt. Indem er Textagent (A_1, ... A_n) als Variable einführt, nimmt er Stellung vis-à-vis einer Umgebung oder einem Kontext, den er durch Einführung von Textobjekten (O_1, ... O_n) darstellt und durch seine Fortbewegung winkelt. Das aktive Verb ist in Abbildung 4 mit (a) markiert, was bedeutet, daß ein Schritt vorwärts getan wird. Die besondere Eigenschaft des Textagenten ist es, daß er die Bewegung steuert. Deswegen ist sein funktionaler Platz im Satz, egal ob er textlich manifest wurde oder nicht, vor dem funktional aktiven Verb gegeben. Der Textagent kann damit algorithmisch bestimmt werden, was in Abbildung 5 durch einen Austausch des symbolischen 'xx'-Strangs mit einem sprachspezifischen Graphemstrang und der Zuteilung des Codes (30) simuliert wird.

Abb. 5: Berechnung des Textagenten.

Codes		Text
00		.
01		När
	30	de
	40	befann

2.8 Bestimmung der Textobjekte

Aufgrund der geringeren Energiekonzentration in der O-Komponente, die immer auf das Verb folgt, muß es ein Ordnungsprinzip geben. Im Rahmen der Ordnung, die der funktionale Satz begründet, gibt das Prinzipschema in Abbildung 6 die theoretisch bestimmte Ordnung zwischen den Subkomponenten an.

Abb. 6: Begrenzende Ordnung der Codes für Richtungsweiser.

Ordnungsrelation					
1		2		3	
60	xxxx	70	xxxx	80	xxxx
70	xxxx	60	xxxx	60	xxxx
80	xxxx	80	xxxx	70	xxxx

In Abbildung 6 werden alle sprachspezifischen Graphemstränge, wie zum Beispiel 'auf', 'in', 'unter', mit (60) markiert, und alle folgenden Stränge gehören damit zur Grund-Komponente. In entsprechender Weise werden zum Beispiel 'mit' und 'durch' mit (70) markiert, und alle folgenden Stränge der Mittel-Komponente zugeordnet. Die Ziel-Komponente wird durch 'für' indiziert, was mit (80) markiert ist, und alle nachfolgenden Stränge gehören damit zu dieser Komponente. Schließlich sei noch erwähnt, daß sich die Figur-Komponente durch Abwesenheit eines Richtungsweisers auszeichnet, was mit (50) indexiert ist. Eine Konsequenz der Irreversibilität im verbalen Fluß ist es, daß die Ziel-Komponente im Hinblick auf die Informationsqualität der anderen eine begrenzende Funktion ausübt. Diese ihrerseits üben die gleiche Funktion in fallender Ordnung aus, was bedeutet, daß die Richtungsweiser im ersten Fall unbegrenzt sind. Im zweiten Fall wird die zweite Subkomponente (Code 60) durch die erste (Code 70) begrenzt und damit in diese integriert. In entsprechender Weise werden im dritten Fall zwei Subkomponenten integriert.

Die Objektkomponente muß sich zumindest mit einer Variablen und in einer ihrer Varianten realisieren. Die Ordnung zwischen den Subkomponenten bestimmt sich in Übereinstimmung mit perspektivischer Nachbarschaft. Es ist daher natürlich, daß die Figur und der Grund als notwendige Koordinaten der Perspektivierung in unmittelbarer Nachbarschaft auftreten, und in jedem Text gegeben sind. Mittel und Ziel sind dagegen wahlfrei und eher mit einem bestimmten Texttyp assoziiert. Dieses Verhältnis impliziert jedoch nicht, daß einige Komponenten obligatorisch und andere wahlfrei

sind, sondern nur, daß eine quantitative Relation zwischen diesen besteht. Entsprechend kann nun die Analyse auf die Objektkomponente in Abbildung 7 durch die Ergänzung mit sprachspezifischen Graphemen erweitert werden.

Abb. 7: Berechnung der Textobjekte.

Codes	Text
40	befann
50	sig
50	nära
50	ytan
60	av
60	den
60	grunda
60	sidan
01	,

2.9 Supplierung der Dummies

Dieser Schritt baut auf die Formatierung des Resultats in Blöcke auf. Jeder Block ist ein Schritt auf eine strukturelle Ganzheit hin, die eine Funktion der Dynamik einer Bewegung ist, die sich auf eine Balance einpendelt. Diese tritt in Erscheinung, wenn das Potentialgewicht, das durch den Agenten gehalten wird, auf die Gravität der Objektseite einwirkt. Im Prinzip existieren im Textaufbau zwei Zustände der Balance. Die eine ist mit der spatialen Dimension (X-Y) und die andere mit der Masse (A_n-O_n) verbunden, was mit folgender Relation erfaßt wird.

$$X(A_n)aY(O_n) \qquad (1)$$

Die Unbekannte-Relation in diesem Ausdruck (1) bestimmt die Dynamik des Texts und ihre Komponenten stellen den Startzustand dar. Ihre Materialisierung durch das Supplieren der Dummies (*) stellt den Endzustand und damit die Bekanntmachung her. Die Bewegung, die einem Text Leben gibt, wird in Abbildung 8 veranschaulicht.

Im Supplierungsprozeß sind es nicht mehr länger die einfachen Stränge, die hantiert werden, sondern vielmehr das gesamte Muster von Strängen einer bestimmten Komponente. Im Prinzipbeispiel in Abbildung 8 wird zuerst das A-Dummy in Block (2) suppliert, was in diesem Fall (n-1) Schritte mit sich bringt, und was bedeutet, daß der Agent (X_1) aus Block (1) fortgeschrieben wird. In der Supplierung der O-Dummies beginnt die Routine vom Fuß und arbeitet auf den Kopf zu. Im Beispiel wird das O-Dummy in Block (2) mit dem Objekt (Y_1) suppliert. Erst wenn das geschehen ist, kann das O-Dummy in Block (1) mit Agent (X_1) + Objekt (Y_1) aus Block (2) in (n+1) Schritten ersetzt werden. Nach einem Agentendurchlauf von Kopf bis Fuß und einem Objektdurchlauf von Fuß bis Kopf sind alle Dummies erfolgreich eliminiert worden. Dieser Prozeß kann einfach erscheinen. Dessen Operationalisierung zeigt

jedoch, daß nur ein iteratives Verfahren verknüpfte Relationen zwischen den Blöcken und komplizierte Selbstreferenzen zwischen den Dummies hantieren kann.

Abb. 8: Bekanntmachung durch Supplieren.

Codes		Block	Supplierung
00		.	
01		*	
	30	*	X_1
	40	xxx	
	50	*	$(X_1 + Y_1)$
01		*	
	30	*	X_1
	40	xxxx	
	50	*	Y_1
01		*	
00		.	

Durch die Kooperation von X und Y wird in diesem Prozeß Bewegung an den Übergängen sichtbar. Diese winkelt die Intersektion zwischen Masse und Raum, was deutlich macht, daß diese Formation einen Text asymmetrisch und mit individuellen Variationen gestaltet. Innerhalb einer Periode treten diese Dreh- und Klappstellen mehr oder weniger frequent auf. Die Brechung der Symmetrie ist es, die kennzeichnend für die Materialisierung ist, und es möglich macht, in einen bestimmten Sprachraum hineinsehen zu können. Um diesen Umstand konkret veranschaulichen zu können, soll nun am sprachspezifischen Beispiel, das der Symbolisierung in Abbildung 1 zugrunde liegt, gezeigt werden, auf welche Weise die Muster der Textur "Gucklöcher" öffnet, durch welche tief eingebettete Materie sichtbar wird. Das dazu notwendige Rucksackverfahren arbeitet aber keinesfalls linear, sondern vielmehr nichtlinear. Dies wird durch sich dynamisch verhaltende Verteilungspunkte und durch die Drehungsmomente im Vorwärtsfluß des Sprachvolumens verursacht. Die Übersetzung dieser Umstände in eine linerare Repräsentation, so daß die strukturelle Ganzheit mit der Textur konvergiert, ist es, was von dem dynamischen und uhrengleich pendelnden Modus der Supplierungsprozedur zu erwarten ist.

2.10 Kooperation und Interaktion von Textteilchen

Das Resultat der Kooperation und Interaktion von Textteilchen, die durch unbegrenzte Grenzlinien abgegrenzt werden, kann durch ein konventionelles Verfahren schlechthin nicht erfaßt werden. Es dürfte also damit feststehen, daß die Dynamik des Fassens und Windens in der Textentwicklung außerhalb dessen liegt, was aus einer Analyse der Textur alleine gefolgert werden kann. Die Stichprobe in Abbildung 9 illustriert die Bedeutung der funktionellen Position der Textteilchen in einem Block.

Abb. 9: Algorithmische Textbearbeitung.

Register Codes	Register Text	Blocksyntax Codes	Blocksyntax Text	Supplierung Codes	Supplierung Text
00	.	00	.	00	.
01	När	01	När	01	När
	de	30	de	30	de
40a	befann	40a	befann	40a	befann
	sig	50	sig	50	sig nära ytan
	nära	50	nära	60	av den grunda sidan
	ytan	50	ytan	01	,
60	av	60	av	30	de
	den	60	den	40a	sträckte
	grunda	60	grunda	50	de typiskt ut ben och fingrar
	sidan	60	sidan	00	,
01	,	01	,	01	som_om
40a	sträckte	30	*	30	de
	de	40a	sträckte	40a	förväntade
	typiskt	50	de	50	sig
	ut	50	typiskt	01	att
	ben	50	ut	30	de
01	och	50	ben	40a	ta
	fingrar	50	och	50	mark
01	,	50	fingrar	01	,
01	som	00	,	30	vilket inte
01	om	01	som_om	40a	hände
	de	30	de	60	över den djupa sidan
40a	förväntade	40	förväntade	00	.
	sig	50	sig		
01	att	01	att		
40a	ta	30	*		
	mark	40a	ta		
01	vilket	50	mark		
	inte	01	vilket		
40a	hände	30	inte		
60	över	40a	hände		
	den	60	över		
	djupa	60	den		
	sidan	60	djupa		
00	.	60	sidan		
		00	.		

In Abbildung 9 wird deutlich, daß es sich hier nicht um Klassifizierungen von Agent- und Objektvariablen handelt, sondern daß einzig und allein Stränge und Muster von Strängen manipuliert werden. Eine strikte Kontrolle der Blocksyntax sorgt dafür, daß

keine syntaktischen Fehler die Supplierungsphase unterminieren. In dieser Phase werden nämlich alle Dummies explizit durch Textstränge ersetzt.

3 Topographische Repräsentation des Sprachraums

Diese Phase beginnt mit einem Test aller Muster auf ihre Unikalität, die das Fundament der numerischen Auswertung der Relation zwischen Agent und Objekt ausmacht. Es ist also die Anzahl der unikal vorkommenden Agent/Objekt (A/O)-Kombinationen, die von Bedeutung ist. Die A/O-Kombinationen finden sich in der supplierten Textversion wieder und bedingen die Herstellung von binären A/O-Matrizen. Welche dieser Matrizen generierbar ist, hängt einzig und allein vom Text ab, was bedeutet, daß die gegebene Stichprobe zwei verschiedene Matrizen möglich macht. Abbildung 10 veranschaulicht Matrixtyp und Matrixrepräsentation:

Abb. 10: Matrixtyp und Matrixrepräsentation.

Tab. 1: 50/30 Figur

	Kolonne
Zeile	1. de
1. sig nära ytan	1
2. de typiskt ut ben och fingrar	1
3. sig	1
4. mark	1

Tab. 2: 60/30 Grund

	Kolonne	
Zeile	1. de	2. vilket inte
1. av den grunda sidan	1	0
2. över den djupa sidan	0	1

Wie aus Abbildung 10 ersichtlich wird, operiert in der Stichprobe hauptsächlich ein Textagent, der in Tabelle (1) einen Vektor definiert. In Tabelle (2) sind es dagegen zwei Textagenten, die folglich zwei Vektoren bedingen. Die erste Matrix ist von der Dimension (4x1) und die zweite von der Dimension (2x2) mit einer binären '1' in der

Diagonale sowie einer binären '0' in den nicht-diagonalen Zellen. Was beide Tabellen gemeinsam haben, ist, daß sie zu klein sind, um den Prozeß der numerischen Analyse von Ähnlichkeit und Divergenz sinnvoll diskutieren zu können.

3.1 Kontextualisierung der Numerischen Analyse

Eine sinnvolle Diskussion der beiden Tabellen kann im Kontext eines schwedischen Berichts über die "Visual Cliff"-Experimente erreicht werden. Die Analyse dieses Berichts soll im folgenden den Referenzrahmen für alle weiteren Diskussionen der Gruppierung dieser Stränge abgeben. In dem Prozeß des Auffindens von natürlichen Gruppierung der Stränge konnte Wards (1963) Methode zur Anwendung kommen. Diese ist robust und baut auf einem wohlbekannten Verfahren auf, das gültige und überraschend neue Resultate produziert.

In dieser Methode wird die Summe der Fehlervarianzen quadriert ("Error Sum of Squares" = ESS) und als Kriterium für die Gruppierung der Stränge benutzt. Der ESS-Wert für eine Variable und *n* Stränge berechnet sich gemäß folgender Formel:

$$ESS = n \sum x_i^2 - 1/n\, [n \sum x_i]^2, \text{ wo } i = 1, \ldots, n \qquad (2)$$

Für eine Variable mit binären Werten kann diese Formel in folgende Gleichung transformiert werden:

$$ESS_B = NB_1 \cdot NB_0 \,/\, n \qquad (3)$$

In dieser Gleichung gibt NB_1 die Anzahl der binären '1'-Werte für eine Prüfvariable an. NB_0 repräsentiert die Anzahl der binären '0'-Werte für die gleiche Variable. Definitionsgemäß gilt:

$$NB_1 + NB_0 = n \qquad (4)$$

Der totale ESS-Wert für eine binäre Datenmatrix wird durch eine Akkumulierung aller ESS_B-Werte über alle Variablen berechnet. Durch Formel (3) können die ESS-Werte in sehr effektiver Weise erhoben werden. Grundlegende Voraussetzung für dieses Verfahren ist die einfache Tatsache, daß alle Werte in einer binären Matrix aus '1' und '0' bestehen. Der ESS-Wert für ein Gruppe, der das Resultat von *m* Textsträngen und *p* Variablen ist, basiert im allgemeinen Fall auf *(m x p)* Werten. Wenn es sich um Variablen mit binären Werten handelt, ist es zureichend, die Berechnung der ESS_B-Werte für ein solches Cluster alleine auf *p* zu beziehen. Jeder dieser p-Werte markiert die Anzahl der binären '1' im Cluster der Bezugsvariablen.

Im Hinblick auf die Variablen in den Tabellen (1, 2) in Abbildung 10 ergeben die Clusteranalysen die Resultate, die in Abbildung 11 dargestellt werden. Die aktuellen Variablen sind kursiv gesetzt worden.

Abb. 11: Gruppierung der Textstränge.

Figur-Komponente	Deutsch
Cluster 26: Platz des Fallens	
58. sig nära ytan	sich in der Nähe der Oberfläche
59. de typiskt ut ben och fingrar	sie typisch aus Beine und Finger
61. mark	Boden
69. sig sina mammor	sich ihren Müttern
70. många ut	viele aus
71. de inte glaset Y	sie nicht das Glas Y
72. inte glaset Y	nicht das Glas Y
103. de Y	sie Y
113. de sin hemmilijö	sie ihr Hausmilieu
114. sin hemmiljö	ihr Hausmilieu
Cluster 25: Messungsobjekt	
15. de	sie
Grund-Komponent	
Cluster 10: Attraktion	
31. av den grunda sidan	an der flachen Seite
42. från den grunda sidan	von der tiefen Seite
43. över till den djupa halvan	über zu der tiefen Hälfte
32. över till den djupa sidan	über zu der tiefen Seite

Wie Abbildung 11 zeigt, wurden die Cluster mit Namen verknüpft. Diese Benennung geschieht für jedes Cluster unabhängig von jedem anderen, was gleichbedeutend mit der Benennung der Zustände des Sprachraums ist. Mit Hilfe der gegebenen Namen kann der Transformationsprozeß, der sich in diesem Raum entwickelt, beschrieben werden. Diese Beschreibung bezieht sich auf den ESS-Wert (ESS = $\geq$ 1.00).

Darüber hinaus können zur Unterstützung der Entscheidung, wo der Schnitt im Baum liegen sollte, einseitige t-Tests herangezogen werden. Die ESS-Werte lassen sich sowohl schrittweise als auch akkumuliert prüfen. Zwei verschiedene Tests mit unterschiedlichen Freiheitsgraden stehen zur Verfügung. Eine liberale schrittweise Prüfung der ESS-Werte baut auf der Anzahl der gruppierten Stränge minus zwei (m-2) auf. Im konservativen Verfahren wird die erreichte Anzahl der Cluster (k) minus eins (k-1) dem Test zugrunde gelegt. Die praktischen Erfahrungen mit beiden haben gezeigt, daß von allen angebotenen Formen die konservative eine robustere Form zur Transformation des Schnittpunkts in einen standardisierten Signifikanzwert darstellt.

Die Numerierung der Cluster in Abbildung 11 bezieht sich auf die Analyse des vollständigen Textes und macht deutlich, daß der eine Baum auf mindestens 26 Clustern aufbaut, während der andere Baum wenigstens 10 Cluster umfaßt. Ein hierarchischer Baum kann auf sehr verschiedene Weise organisiert und dargestellt werden. Für einen Baum mit *n* clusterbaren Strängen kann die Orientierung der Zweige

an den Knotenpunkten in (2^{n-1}) verschiedener Weise kombiniert werden. Alle Bäume sind in Übereinstimmung mit folgenden zwei Regeln organisiert:

1. Wenn an einem Knoten die Anzahl der gruppierten Stränge auf beiden Seiten seiner Zweige *ungleich* ist, dann orientiert sich der Zweig mit der größten Anzahl aufwärts.
2. Wenn an einem Knoten die Anzahl der gruppierten Stränge auf beiden Seiten seiner Zweige *gleich* ist, dann orientiert sich der Zweig mit der niedrigsten Strangnummer aufwärts.

Diese Regeln gelten unter der Annahme einer horizontalen Darstellung des Baums. Beide sind für die Auslegung eines Baums sehr wichtig und der technische Schlüssel zur Interpretation der gefundenen Gruppen. Diese sind das natürliche Resultat der Textproduktion und nicht etwa das Resultat einer artifiziellen Ordnung, die den Strängen aufgezwungen wurde.

3.2 Verknüpfung der Flüsse

Auch unter der aristotelischen Annahme wird in einem ersten Schritt Textproduktion in Teile zerlegt. Aber im zweiten Schritt werden diese dann klassifiziert, was mit Hilfe von implizit oder explizit formulierten kritischen syntaktischen oder semantischen Merkmalen geschieht. Dieses Verfahren setzt voraus, daß Text ein hierarchisch aufgebautes System ist, dessen analytisch bestimmte Elemente sich mit Hilfe von Klassifikationen leicht ordnen lassen. Diese Argumentationslogik ignoriert jedoch die Dynamik des Systems und die Tatsache, daß die Interaktion der Elemente nicht wie Teilchen in einem Geduldspiel behandelt werden können. In allen Phasen der Analyse, von der Mustererkennung bis hin zur Namengebung der Cluster, wurden zwar bisher hauptsächlich bestimmte und außerdem ziemlich kleine Teilchen des Texts behandelt, die aber in diesem Zusammenhang funktional als "physische" Teilchen einer Handlungseinheit verstanden werden müssen. Als solche müssen die Teilchen als Konstituenten einer Verhaltensart betrachtet werden. In diesem Sinne besteht der Stil eines Texts aus einer bestimmten "Produzent-Kontext"-Relation und deren Transformationen.

Damit ist der Übergang zur begrifflichen Erfassung der Transformationen, und mit dieser der Wechsel in die Synthese, gegeben. Im technischen Sinne ist es von besonderer Bedeutung, daß jede Fusion im Clusterprozeß von allen möglichen Fusionen ausgeht, was den Schritt zur Synthese vorbereitet. Ausgehend von den benannten Clustern, die die Terminalzustände des Systems repräsentieren, entfaltet sich die Struktur des Sprachraums in Übereinstimmung mit den im Clusterbaum operierenden Relationen.

3.3 Visualisierung der Synthese

Unterstützt durch die experimentell beobachteten Variationen im verbalen Fluß der schwedischen Konfiguration konnten irreversible Flußtrajektorien mit ihren Attraktorenzuständen identifiziert werden. Abbildung 12 stellt einen Ausschnitt der topographischen Repräsentation des schwedischen Systems dar. Die Entfaltung der Konfiguration geschieht entgegen den Uhrzeigersinn. In diesem Prozeß entstehen Termini, die begriffliche Neuheiten bezeichnen. Diese wurden kursiv gesetzt.

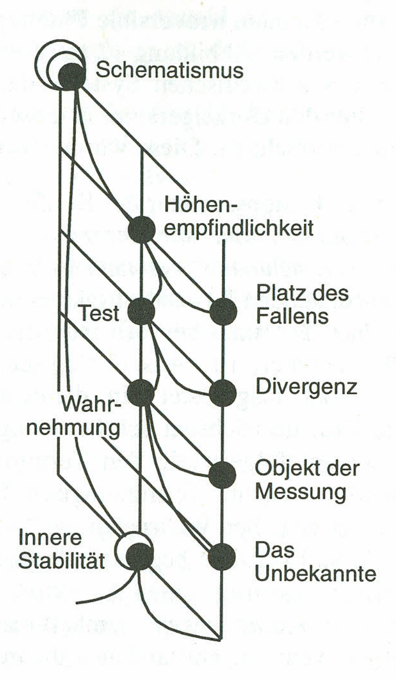
In Übereinstimmung mit der Fusionsstruktur der Konfiguration durchläuft der Prozeß den Zustand "Das Unbekannte", und wenn er im Zustand "Objekt der Messung" ankommt, hat er sich in "*Wahrnehmung*" verwandelt. In diesem Prozeß wird deutlich, daß die Benennung des entstehenden Zustandsattraktors die Benennung einer aktuellen Grenze impliziert, was einen Terminus hervorbringt, der in der theoretischen Terminologie Gibsons (1979) verankert ist. Aus ökologischer Sicht gesehen, muß der Organismus mit einer Methode ausgerüstet sein, die es ihm erlaubt, das zu analysieren, was ihm angeboten wird. Im nächsten Schritt erzeugt die "Divergenz" zwischen Bekanntem und Unbekanntem folgerichtig den Terminus "*Test*", der einen neuen Zustandsattraktor namentlich macht. Terminologisch bezieht sich dieser auf die demonstrative Definition der visuellen Wahrnehmung "variationsreicher ökologischer Objekte" (Gibsons, 1979, S. 157). Die begrenzende Bedingung, die folgt ist "Platz des Fallens". Dieser Zustand generiert einen Attraktor, der die natürliche Ankündigung von Gefahr mit "*Höhenempfindlichkeit*" namhaft macht. Wie dieser Terminus zu verstehen ist, wird deutlich wenn die entstandenen theoretischen Begriffe im Uhrzeigersinn abgelesen werden.

Die Grundannahme in Gibsons "The Ecological Approach to Visual Perception" ist "Schematismus". Ausgehend von diesem Terminus verzweigen sich zwei Linien. Die eine verbindet "Empfindlichkeit" mit etwas, das mit Informationsaufnahme zu tun hat. Die andere läuft auf "Innere Stabilität" hinaus. Beide Linien haben somit Empfindlichkeit gemeinsam. Im ersten Falle handelt es sich um einen Test der Höhenempfindlichkeit und im zweiten Fall um Selbstempfindung, die in der gegebenen Situation komplementär operiert. Wichtig für Gibson (1979, S. 125) ist es, daß Informationen zur gemeinsamen Perzeption der eigenen Person zugänglich sind, da nur "visuelle Kinästhesie" reliable Informationen über Verlagerungen hervorbringt.

Sowohl aus ökologischer als auch aus konzeptueller Sicht gesehen, ist die Textur des Grundes der wichtigste Eckpfeiler in Gibsons (1979, S. 157) theoretischem Fundament, wie aus folgender Formulierung hervorgeht:

> "... to perceive a cliff is to detect a layout, but more than that, it is to detect an affordance, a negative affordance for locomotion, a place where the surface of support ends."

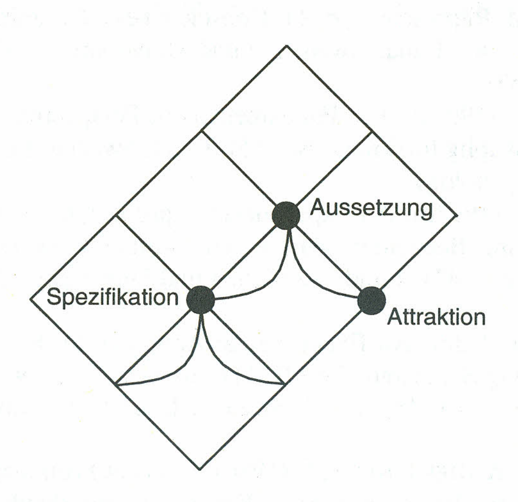
Abb. 12: Phasenausschnitt der Figur-Komponente.



Der Grund verankert demnach die Perzeption von Objekten und Ereignissen in der Wirklichkeit. Es ist also theoretisch von größtem Gewicht, daß ein Textproduzent sich frei über die Art und Weise äußern kann, wie er seine Umgebung sieht und wie er sich in dieser orientiert. Wenn das Gegebene, das sich dem Beobachter darbietet, als Qualität aufgefaßt wird, die den Sinn von Gefahr vermittelt, liegt nicht nur eine reziproke, sondern auch eine asymmetrische Relation zwischen Beobachter und dem Gegebenen vor. In Übereinstimmung mit Gibsons "Affordance"-Begriff konstituiert das Gegebene den Grund fürs Handeln. Was den Grund aus dem Griff der Klassifizierer befreit, ist, daß er sich nicht nach Eigenschaften oder anderen Qualitätsbezeichnungen ordnen läßt, die einem Organismus oder einer Umgebung zugeteilt werden können. Im ökologischen Ansatz Gibsons existiert das Gegebene als strukturelles Angebot, das frei von Wertungen und Emotionen ist. Wenn es in eine Funktion eingeht, wirkt es vielmehr unmittelbar, indem es die Aufmerksamkeit des Beobachters attrahiert. Dieser Tatbestand wird in Abbildung 13 deutlich.

Die Art des Verhaltens an einem Abgrund erlaubt Rückschlüsse auf dessen unterschiedliche Signifikanz fürs Überleben eines Individuums. Die Unmittelbarkeit des Grundes bekommt ihre Signifikanz in der "*Spezifikation*" der Relation des Grundes zum Agierenden. Es ist also von vitaler Bedeutung, daß einzelne Attraktionspunkte unterschieden und in der Orientierung angewandt werden können. Wie aus den Strängen des Punktattraktors in Abbildung 11 und Cluster (10) hervorgeht, sind jedoch die einzelnen Punkte eine unzureichende Basis. Auch deren Relation untereinander ist unzureichend. Es ist nämlich die Textur der gesamten Oberfläche, die in ihrer Ganzheit den Erfahrungsgrund abgibt. In entsprechender Weise bildet die Textur eines verbalen Flußes den Ausgangspunkt für eine topologische Beschreibung der Struktur des Grundes im produzierten Text. Im gegebenen Beispiel bildet "*Aussetzung*" den höchsten Punkt einer Kurve, die den topologischen Weg im Grund beschreibt. Dieser ist unverzweigt und besagt, daß eine Versuchsperson in den "Visual Cliff"-Experimenten, wenn sie Höhenunterschieden ausgesetzt wird, diese unmittelbar auf die eigene Person bezieht und sich entsprechend bewegt. Angemessenes Verhalten wird als Indiz der direkten Perzeption der "Affordance" eines Randes gewertet. Unbeschadet dessen, welche Termini mit einer "Affordance" verknüpft wurden, bleibt ihr Sinn jedoch solange verborgen, bis die Struktur des Grundes nachgewiesen werden kann, was mit diesem Schritt geschehen ist. Damit ist auch der letzte Schritt in der theoretischen Verknüpfung topologischer Textbeschreibung mit dessen ökologischem Fundament sowie dessen demonstrativer Darstellung vollzogen.

Abb. 13: Endzustand der Grund-Komponente.



4 Schlußbemerkung

Jedes Mal, wenn eine Bifurkation beobachtet werden kann, weist diese auf eine mehr oder weniger signifikante Diskontinuität hin. Es kann also gesagt werden, daß kontinuierliche Veränderungen in den unabhängigen Variablen einer Textproduktion diese Diskontinuitäten generieren. Sind die hervorgerufenen Veränderungen klein, produzieren sie einen aneinander grenzenden Weg. Wenn allerdings zu irgend einem Zeitpunkt der Übergang von einem Zustand in einen anderen einen plötzlichen und unerwarteten oder außergewöhnlichen Sprung verursacht, entsteht eine Hysteresis. Wie aus der Beschreibung der Abbildung 12 hervorgeht, vermittelt ein solcher Sprung invariante Informationen, die sich von den Invarianten eines unmittelbar angrenzenden Wegs

grundlegend unterscheiden. Eine Diskussion der wahrgenommenen Komplexität in den Affinitätsrelationen eines Textgefüges wird also erst durch das beschriebene topologische Verfahren sinnvoll, da nur dieses die evolutionäre Entwicklung der Relationen zwischen den verschiedensten Textteilchen als eine Ganzheit in einer Ebene approximieren kann. Diese läßt sich topographisch als eine Schlange, die sich in den Schwanz beißt, darstellen. Auf dieser Basis kann der Zusammenhang zwischen Intention und Orientierung, so wie er sich im Schlangenweg widerspiegelt, visualisiert werden. Die Natur der transformierten Information, die durch diesen Weg sichtbar wird, verändert sich in dem Takt, mit welchem sich die Schlange fortbewegt. Wie demonstriert wurde, zeichnet sich im zurückgelegten Weg die Struktur des Sprachraums als ungebrochene Ordnung ab, die einem bestimmten Text sein Profil gegeben hat.

5 Literatur

* BIERSCHENK, B. (1991). The Schema Axiom as Foundation of a Theory for Measurement and Representation of Consciousness (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 38). Lund, Sweden: Lund University. (ERIC, No. ED 338 650, TM 017 363).

* BIERSCHENK, B. (1993a). The Fundamentals of Perspective Text Analysis (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 45). Lund, Sweden: Lund University, Department of Psychology.

* BIERSCHENK, B. (1993b). An Experimental Approach to the Functional Analysis of Text Building Behaviour. Part I. The Verbal Flow (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 47). Lund, Sweden: Lund University, Department of Psychology.

BIERSCHENK, B. (1993c). An Experimental Approach to the Functional Analysis of Text Building Behaviour. Part II. The Information Flow (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 48). Lund, Sweden: Lund University, Department of Psychology.

* BIERSCHENK, B. & BIERSCHENK, I. (1986). Concept Formulation. Part II. Measurement of Formulation Processes (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 11). Lund, Sweden: Lund University. (ERIC Reproduction Service No. ED 275 160, TM 011 260).

* BIERSCHENK, B. & BIERSCHENK, I. (1993). Perspektivische Textanalyse. In E. Roth (Hrsg.), Sozialwissenschaftliche Methoden (S. 175-302) (3. Aufl.). München: Oldenbourg.

* BIERSCHENK, I. (1989). Language as Carrier of Consciousness (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 30). Lund, Sweden: Lund University. (ERIC Document Reproduction Service, No. ED 312 645, TM 014 033).

* BIERSCHENK, I. (1992a). The Pendular Movement of Text Building. (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 42). Lund, Sweden: Lund University, Department of Psychology.

BIERSCHENK, I. (1992b). An Excursion into the Ecological Co-ordinates of Language Space. (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 43). Lund, Sweden: Lund University, Department of Psychology.

GIBSON, J.J. (1979). The Ecological Approach to Visual Perception. Boston: Houghton Mifflin.

GIBSON, E.J. & WALK, R.D. (1960). The Visual Cliff. Scientific American, 202, 64-71.

HELMERSSON, H. (1992). Main Principles for Perspective Text Analysis via the PC-system PERTEX (Kognitionsvetenskaplig forskning, No. 41). Lund, Sweden: Lund University (ERIC Document Reproduction Service, No. ED 352 405, TM 019 324).

KUGLER, P.N. & TURVEY, M.T. (1987). Information, Natural Law and the Self-assembly of Rhythmic Movement. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

WARD, J.H. (1963). Hierarchical Grouping to Optimise an Objective Function. Journal of American Statistical Association, 58, 236-244.

Die mit einem * gekennzeichneten Beiträge wurden in dem Artikel nicht direkt verwendet, werden aber als weiterführende Literatur empfohlen.